

VIERTER ZWISCHENBERICHT

MASSNAHMEN ZUR DIGITALISIERUNG DER VERKEHRSINFRASTRUKTUR

ARBEITSGRUPPE 3
DIGITALISIERUNG FÜR
DEN MOBILITÄTSSEKTOR



VISIT…

LANZAROTE
Caliente.com

NPM

Nationale Plattform Zukunft der Mobilität



INHALT

KURZFASSUNG 4

EXECUTIVE SUMMARY 5

1 ZIELBILD: DIGITALE ABBILDER DER VERKEHRSINFRASTRUKTUR 6

2 STATUS QUO UND PROBLEMSTELLUNG: GÜTEKRITERIEN FÜR EINE DIGITALE ABBILDUNG DER VERKEHRSINFRASTRUKTUR 8

3 HANDLUNGSFELDER 10

3.1 Digitale Abbildung der Elemente der Verkehrsinfrastruktur 10

3.2 Ertüchtigung der bereits bestehenden Lichtsignalanlagen, Wechselverkehrszeichen, Parkleitsysteme und Bahnübergänge 10

3.3 Verpflichtungen einführen, Arbeitsstellen entsprechend den Gütekriterien digital abzubilden 11

3.4 Spezifizierung der Profile von Standards für die Datenbereitstellung 11

3.5 Verkehrsdaten von Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmern datenschutzkonform für Verbesserungen nutzen 12

3.6 Fördermittel an Bedingungen der Digitalisierung knüpfen 14

3.7 Koordinierung der föderal gegliederten Behörden 14

4 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN 15

5 ANHANG: BEISPIELHAFTE DARSTELLUNG AUSGEWÄHLTER INFRASTRUKTUREN 18

5.1 Digitales Abbild des Straßen- und Wegenetzes 18

5.2 Digitales Abbild von Arbeitsstellen an Straßen 21

6 GLOSSAR UND ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS 22

Glossar 22

Abkürzungsverzeichnis 24

KURZFASSUNG

Die Ziele der AG 3[1] können erreicht werden, wenn ein intermodales Mobilitätssystem realisiert ist, welches Mobilitätsdienstleistungen für die Nutzerinnen und Nutzer einfach zugänglich macht und in dem die Mobilitätsdienstleistungen des Individual- sowie öffentlichen Verkehrs die Verkehrsinfrastruktur effizient nutzen können. Zwei Dinge spielen dabei eine herausragende Rolle:

1. die Bereitstellung von Mobilitätsdiensten und ihre intermodale Integration durch Betreiber von Mobilitätsplattformen sowie

2. die Bereitstellung von verkehrsrelevanten Daten der Verkehrsinfrastruktur.

In ihrem dritten Zwischenbericht hat die AG 3 bereits die mit Punkt 1 verbundene Frage beantwortet und gezeigt, wie intermodales Mobilitätsverhalten gestärkt werden kann.[2] In diesem 4. Zwischenbericht liegt der Fokus auf der Digitalisierung der Verkehrsinfrastruktur mit Schwerpunkt auf Straßenverkehr. Dazu müssen für die verkehrsrelevanten physischen Elemente der Verkehrsinfrastruktur digitale Abbilder geschaffen werden, welche den Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmern alle verkehrsrelevanten Daten zur Verfügung stellen. Die Verlässlichkeit der Informationen ist für die Dienste im Bereich der intermodalen Mobilität, der Verkehrsplanung und -steuerung zentral. Deshalb müssen die Daten bestimmte Qualitätskriterien erfüllen.

Für eine zügige Implementierung wurden zentrale Handlungsfelder identifiziert und entsprechende Empfehlungen abgeleitet. So soll zum einen bei den statischen Elementen der Verkehrsinfrastruktur und bereits vorliegenden verkehrsrelevanten Daten mit ihrer digitalen Abbildung sowie der Datenbereitstellung über internetfähige Schnittstellen begonnen werden. Zum anderen sollen insbesondere bestehende Lichtsignalanlagen, Wechselverkehrszeichen, Parkleitsysteme und Bahnübergänge ertüchtigt werden, ihre dynamischen Daten digital zur Verkehrssteuerung bereitzustellen. Auch sollen Arbeits- und Baustellen so früh und aktuell wie möglich digital abgebildet werden. Fördermittel zum Neu-, Aus- und Umbau der Verkehrsinfrastruktur sollten an die Bedingungen der Digitalisierung geknüpft werden.

Für die technische Umsetzung ist es nötig, auf Basis der bereits vorgegebenen Standards für Datenmodelle nun hinsichtlich der Digitalisierung der Verkehrsinfrastruktur spezifischere Profile zu entwickeln. Da die Verfügbarkeit von Bewegungsdaten von Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmern von hoher Wichtigkeit für eine effizientere Verkehrssteuerung ist, ist es zentral, ihre rechtmäßige Verwendung und die Einhaltung grundlegender Datenschutzstandards sicherzustellen. Nicht zuletzt braucht es für eine effektive Implementierung eine stärkere Koordinierung der föderal gegliederten Behörden von Bund, Ländern und Kommunen, die sicherstellt, dass die Digitalisierung der Verkehrsinfrastruktur in allen Teilen Deutschlands gleichmäßig gelingt.

1 Vgl. AG 3 Digitalisierung für den Mobilitätssektor: Erster Zwischenbericht, S. 6 und 8; sowie AG 3 Digitalisierung für den Mobilitätssektor: Zweiter Zwischenbericht, Handlungsempfehlungen zum autonomen Fahren, S. 5. URL: https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/schwerpunkte/ag-3/ [Stand: 25.11.2020].

2 Vgl. AG 3 Digitalisierung für den Mobilitätssektor: „Dritter Zwischenbericht. Plattformbasierte intermodale Mobilität und Handlungsempfehlungen zu Daten und Sicherheit.“, URL: https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/schwerpunkte/ag-3/ [Stand: 25.11.2020].

EXECUTIVE SUMMARY

The goals of WG 3[1] can be achieved once an intermodal mobility system has been set up which provides users with easy access to mobility services and in which mobility services of personal and public transport can make efficient use of the transport infrastructure. These two factors are key:

1. provision of mobility services and their intermodal integration via mobility platform operators, and
2. provision of transport-relevant data of the transport infrastructure.

In its third interim report, WG 3 has already answered the question relating to point 1 above and shown how intermodal mobility behaviour can be strengthened.[2] In this fourth interim report, the focus is on digitalisation of the transport infrastructure, especially road traffic. This means that digital images of the transport-relevant physical elements of the transport infrastructure need to be created which provide users with all transport-relevant data. The reliability of this information is key for intermodal mobility, traffic planning and control services. That is why the data has to meet certain quality criteria.

In order to achieve speedy implementation, some key areas of action were identified and corresponding recommendations made. Firstly, the starting points are going to be the static elements of the transport infrastructure and the available transport-relevant data with their digital images as well as the provision of data via web-enabled interfaces. Secondly, existing traffic light systems, variable message signs, parking guidance systems and level crossings should be enabled to digitally send their dynamic data to traffic management. Building sites and road works are to be digitally mapped as promptly as possible. Funding for new traffic infrastructure, expansions or upgrades are to be tied to digital requirements.

In terms of the technical implementation, more specific profiles for the digitalisation of the transport infrastructure need to be developed now, based on already specified standards for data models. As the availability of movement data from transport users is critical for more efficient traffic management, ensuring their legal use and compliance with basic data protection standards is key. Last but not least, a higher degree of co-ordination between the authorities at federal, regional and local levels is also required for effective implementation, which ensures that the digitalisation of the transport infrastructure can be achieved evenly in all parts of Germany.

1 Cf. WG 3 Digitalisation for the mobility sector: First interim report, pp. 6 and 8; also WG 3 Digitalisation for the mobility sector: Second interim report, Recommendations for action on autonomous driving, p. 5. URL: https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/schwerpunkte/ag-3/ [as at 25.11.2020].

2 Cf. WG 3 Digitalisation for the mobility sector: Third interim report. Platform-based intermodal mobility and recommendations for action on data and security. URL: https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/schwerpunkte/ag-3/ [as at 25.11.2020].

1 ZIELBILD: DIGITALE ABBILDER DER VERKEHRS-INFRASTRUKTUR

Die Verkehrsinfrastruktur zu digitalisieren bedeutet, für die verkehrsrelevanten physischen Elemente digitale Abbilder, sogenannte digitale Zwillinge (Digital Twins) zu schaffen, welche den Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmern alle verkehrsrelevanten Daten zur Verfügung stellen. Wie detailliert beziehungsweise genau der digitale Zwilling die jeweilige Verkehrsinfrastruktur repräsentiert (zum Beispiel nur Länge und Verlauf einer Straße oder genaue Angaben zur Fahrstreifenzahl und -breite), hängt von den Anwendungen ab, die den digitalen Zwilling nutzen werden.

Digitale Abbilder müssen also keine vollständige Repräsentation sämtlicher Merkmale eines physischen Objekts liefern, sondern nur die für spätere Anwendungen verkehrsrelevanten Informationen abbilden (eine beispielhafte Darstellung ist im Anhang aufgeführt). Es gibt statische Elemente der Verkehrsinfrastruktur, die sich nicht beziehungsweise nur in Bauphasen verändern, etwa die zulässige Geschwindigkeit auf dem Streckenabschnitt einer Bundesstraße sowie dynamische Elemente der Verkehrsinfrastruktur, die sich regelmäßig oder oft verändern, etwa die Lokation einer Grünschnitt-Wanderbaustelle oder das Signal einer Lichtsignalanlage. Entsprechend enthalten auch die digitalen Abbilder jeweils statische und/oder dynamische Anteile (siehe Kapitel 4).[3] Statische Elemente des digitalen Abbilds beispielsweise einer Lichtsignalanlage sind unter anderem ihr Ort und Haltelinien; die dynamischen Elemente beschreiben ihren sich ändernden Signalzustand.

Für die Bereitstellung der digitalen Abbilder gilt als Richtschnur, dass diese eine unverbindliche Empfehlung darstellt, welche über die Validierung von Datenqualitäten eine immer größere Genauigkeit gewinnt. Fragen zur Rechtsverbindlichkeit und daraus resultierende haftungsrechtliche Implikationen sollten einer näheren Untersuchung unterzogen werden.

Es wird weiterhin davon ausgegangen, dass die digitalen Abbilder evolutionär vollständiger, genauer und aktueller werden. Ziel ist, die bereits begonnene Bereitstellung verkehrsrelevanter Daten (zum Beispiel MDM/NAP) deutlich zu forcieren und auszubauen, im Hinblick auf Vollständigkeit, Genauigkeit und Aktualität. Dieser Prozess ist in einen europäischen Rahmen zur Bereitstellung von Daten aus der Verkehrsinfrastruktur einzubetten, in dem Deutschland im Schulterschluss mit anderen Innovationsregionen mit gutem Beispiel vorangehen kann.

Mit der digitalen Abbildung aller verkehrsrelevanten Infrastrukturen sollen **die unten stehenden übergeordneten Ziele** erreicht werden:

1. Die **Stärkung intermodaler Mobilität,** indem Barrieren beim Wechsel zwischen den Verkehrsangeboten, insbesondere beim Umstieg auf den Umweltverbund, reduziert werden. Beispielsweise sind Informationen über etwa Park+Ride-Parkplätze (Ort, Belegung) oder Aufzüge an Bahnhöfen (Ort, aktueller Betrieb) für Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmer und ihre Entscheidung für intermodales Verkehrsverhalten besonders hilfreich. Viele Umsteige-Situationen, wie zum Beispiel Bike+Ride oder RidePooling+ÖPNV, ließen sich auf Basis der digitalen Infrastruktur nutzerfreundlicher planen und betreiben.

3 Über lange Zeit unterliegen freilich alle physischen Infrastrukturobjekte beispielsweise durch Wettereinwirkung oder Umbau/Umleitung einer Veränderung, werden hier jedoch als jedenfalls grundsätzlich statisch im Sinne von an sich und in ihrer Funktion nicht veränderlich betrachtet. Dynamisch sind demgegenüber diejenigen Verkehrsinfrastrukturen, die an sich und in ihrer Funktion ihre Zustände verändern.

2. Die **Steigerung der Effizienz der einzelnen Mobilitätsleistungen (öffentlicher wie auch Individualverkehr) und der Effektivität des Gesamtsystems**. So kann der Verkehrsfluss etwa durch genaue und aktuelle Informationen über Baustellen verbessert, Lichtsignalanlagen gezielter auf die aktuelle Verkehrslage abgestimmt werden oder Fahrradfahrenden optimale Fahrradrouten (Fahrradwege, Fahrbahnoberfläche, Wartezeiten an Ampeln etc.) vorgeschlagen werden. Das Gesamtsystem wird darüber optimiert, dass die Betreiber der Verkehrsinfrastrukturen die Verkehrsinfrastrukturelemente effektiv managen (zum Beispiel temporäre Fahrstreifen nur für bestimmte Verkehrsteilnehmer wie Busse, zeitliche Einschränkungen und Preise für Parkplätze etc.) und die jeweiligen verkehrsrelevanten Daten den Nutzerinnen und Nutzern jederzeit aktuell zur Verfügung stellen. So können bei aktueller Datenlage dann auch Anbieter von Mobilitätsplattformen zum Beispiel die zuverlässigste oder umweltfreundlichste intermodale Reisekette ermitteln und den Nutzerinnen und Nutzern empfehlen.

3. Die **vereinfachte Nutzung und Erweiterung der kommunalen Verkehrssteuerungsmöglichkeiten,** indem statische und dynamische Straßendaten sowie die Verkehrslage digital abgebildet werden und dadurch das Verhalten der Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmer gezielter beeinflusst werden kann. Weiterhin können, wenn vollständige digitale Abbildungen der relevanten Verkehrsinfrastrukturen existieren, Probleme beziehungsweise Störungen schneller erkannt, geeignete Lösungsmaßnahmen entwickelt und effizient umgesetzt werden. Die Kommunen sollen moderne Instrumente erhalten, um den Verkehr bedarfsgerecht, gemeinwohlorientiert und wo erforderlich dem Prinzip der Daseinsvorsorge gemäß steuern zu können. Heute können sie das aus rechtlichen und technischen Gründen oft nicht: Die Eingriffsmöglichkeiten der Verwaltung zur Gestaltung eines optimalen Verkehrsflusses sind limitiert. Aus Gründen der Verkehrssicherheit, des Umwelt- und des Klimaschutzes ist eine Abstimmung und Verbesserung der Instrumente allerdings notwendig. Anordnungen der Straßenverkehrsbehörden müssen aktuell allein einer Gefährdungsbetrachtung (Sicherheit des Verkehrs) folgen, Verkehrseffizienz liefert keine Begründung, obwohl die StVO die Sicherheit und die Leichtigkeit des Verkehrs als Ziele bestimmt. Wechselzeichenanlagen, Schilderbrücken, Parkleitsysteme, die auf Autobahnen und großen Einfahrtstraßen in Ballungsräumen mit ihren wechselnden Anzeigen von Verkehrszeichen flexibel den Verkehr regeln, sind zum Beispiel in ihrer Anwendung stark limitiert. Die Funktion von Lichtsignalanlagen (LSA) ist auf Querungssicherung sowie Pförtner- und Dosierungsfunktionen für den Verkehrsfluss beschränkt. Mithilfe eines digitalen Abbilds können kommunale Steuerungsmöglichkeiten wie zum Beispiel Einrichtung von grünen Wellen, Parkplatzinformationen, Priorisierung des ÖPNV oder von Fuß- und Fahrradverkehren an LSA durch die Digitalisierung effizienter genutzt werden. Zudem ließen sich die mit unterschiedlichen Formen von Mobilität verbundenen Kosten mithilfe eines digitalen Abbilds differenzierter ermitteln, verursachergerecht zuordnen und flexibel bepreisen.

Besondere Bedeutung haben dabei die Ziele des Klima- und Umweltschutzes im Verkehr, also vor allem CO_2-Reduktion, Luftreinhaltung (NO_x-/Feinstaub-Senkung) und Minderung der Lärmbelastung, Verkehrseffizienz sowie Ziele der Verkehrssicherheit. So kann eine Förderung des städtischen Radverkehrs, zum Beispiel durch bessere Informationen zur optimalen Routenwahl mit dem Rad oder an den Radverkehr angepasste Steuerung der Lichtsignalanlagen, zum Klima- und Umweltschutz beitragen. Bereitgestellte Daten zum Parken reduzieren den Parksuchverkehr und senken somit CO_2, Luftschadstoffe und Lärmbelastung. Diese Ziele formulieren wesentliche Anforderungen an die Verkehrsplanung und -steuerung sowie an das Verkehrs- und Mobilitätsmanagement.

2 STATUS QUO UND PROBLEMSTELLUNG: GÜTEKRITERIEN FÜR EINE DIGITALE ABBILDUNG DER VERKEHRSINFRASTRUKTUR

Eine fundierte Bedarfsanalyse für relevante Infrastrukturdaten bildet die Basis. Oft liegen Informationen bei Infrastrukturbetreibern bereits vor. Zudem sind heute in der Regel bereits routingfähige digitale Straßennetze vorhanden (zum Beispiel Open Street Map, kommerzielle Anbieter). Wenn jedoch für Dienste wie Kreuzungsassistenten, Parken oder Fahrradrouting eine hinreichend genaue Geometrie von zum Beispiel Fahrstreifen und Fahrstreifenaufteilungen und die Lage von Haltelinien, Verkehrszeichen und deren Bedeutung relevant ist, dann liegen derartige Daten entweder nicht oder nur eingeschränkt vor beziehungsweise müssen mit großem und oft nicht vertretbarem Aufwand durch Dritte beschafft werden. Die digitalen Straßenkarten von Kreuzungen müssen aus rechtlichen Gründen weiterhin den Straßenbetreibern unterliegen. Diese Daten sind relevant für die Berechnung der Einfahr- und Räumzeiten an signalisierten Kreuzungen. Kommerzielle Anbieter von digitalen Karten (wie zum Beispiel TomTom oder HERE) arbeiten zwar bereits daran, hochaufgelöste digitale Straßennetze zu erstellen, da solche Informationen für präzise Routings und automatisierte Fahrfunktionen benötigt werden. Allerdings sind diese digitalen Abbilder in einer hohen Auflösung nur für hochfrequentierte Straßennetze verfügbar und oftmals unvollständig im Hinblick auf relevante verkehrliche Aspekte, zum Beispiel Fuß- und Radwege.

Für die einzelnen Verkehrsinfrastrukturen bestehen verschiedene Zuständigkeiten von Bund, Ländern und Kommunen, die heute aufgrund fehlender Vernetzung in der Regel keine Daten systemübergreifend austauschen. Notwendig ist eine übergreifende Kooperation beim Aufbau von Verkehrsinfrastruktur-Datenbanken, die für alle Stakeholder nutzbar sind und die bestenfalls ein Gesamtbild aus allen digitalen Abbildern verkehrsrelevanter Infrastrukturelemente liefert. Anknüpfungspunkt für die Datenbereitstellung sollten die aktuellen Anforderungen nach der PSI- sowie INSPIRE-Richtlinie und den Delegierten Verordnungen (EU) 2017/1926, 2015/962, 886/2013 und 885/2013 sein. Als Grundlage sollte auch der dortige Zeitplan dienen.

Die digitalen Abbilder der Verkehrsinfrastruktur müssen Qualitätskriterien erfüllen, um verlässliche Informationen für die Dienste im Bereich der intermodalen Mobilität, der Verkehrsplanung, Verkehrssteuerung und Verkehrssicherheit liefern zu können. Um diese Verlässlichkeit zu erreichen, müssen folgende Gütekriterien (hinsichtlich der Daten, welche die digitale Abbildung beschreiben) gewährleistet werden:

- Vollständigkeit (bezogen auf das jeweilige Infrastrukturelement)
- Topografische Genauigkeit je nach Objekt (Lagegenauigkeit, Genauigkeit der Objektabmessungen)
- Zeitliche Genauigkeit, Aktualität des Zustands eines Objekts

Darüber hinaus sind betriebliche Anforderungen an die Bereitstellung der Daten zu berücksichtigen:

- Korrektheit (inklusive Vertrauenswürdigkeit, Sicherheit)
- Verfügbarkeit
- Konsistenz gegebenenfalls verschiedener Datenbereitstellungswege
- Datensicherheit (Risikoanalyse bezüglich der Kritikalität; Ziele zur Schutzwürdigkeit definieren, um eine angemessene Kosten-Nutzen-Relation zu erreichen)

Die Bereitstellung der digitalen Abbilder sollte unter Einhaltung dieser Gütekriterien zunächst als rechtsunverbindliche Empfehlung erfolgen, die dann über die Validierung von Datenqualitäten immer größere Genauigkeit gewinnt. Grundlage für die regelkonforme Nutzung der Verkehrsinfrastruktur ist stets die tatsächliche (Verkehrs-)Situation vor Ort.

Um ein hohes Maß an Verlässlichkeit zu entwickeln, sind digitale Daten verkehrsrelevanter Elemente der Verkehrsinfrastruktur nicht nur vonseiten der Verkehrsinfrastrukturbetreiber verfügbar zu machen, sondern es sollten auch Daten von Mobilitätsanbietern und Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmern, die zum Beispiel aus der Nutzung der Verkehrsinfrastruktur gewonnen werden, datenschutzkonform verarbeitet werden können. Verfahren, um Abweichungen des digitalen Abbilds von der Realität zu erkennen und eine notwendige Aktualität herzustellen, sind dazu zu entwickeln. Eine Funktionsweise als „selbstaktualisierendes System“ ist anzustreben. Weiterhin sollten die vorhandenen Standards berücksichtigt werden.

3 HANDLUNGSFELDER

Die größten Hebel für eine digitale Abbildung verkehrsrelevanter Elemente der Verkehrsinfrastruktur und für die Verfügbarmachung der verkehrsrelevanten statischen und dynamischen Daten sieht die AG 3 in folgenden Handlungsfeldern.

3.1 DIGITALE ABBILDUNG DER ELEMENTE DER VERKEHRSINFRASTRUKTUR

Die statischen Elemente der Verkehrsinfrastruktur sollen mit ihren verkehrsrelevanten Daten digital abgebildet werden. Zu beginnen ist mit den bereits vorliegenden verkehrsrelevanten Daten, die als digitales Abbild aufbereitet und über internetfähige Schnittstellen gemäß den beschriebenen Gütekriterien bereitgestellt werden. Dieser erste Minimal-Satz an Daten ist kontinuierlich auszubauen, sodass im Laufe der Zeit mehr Daten in Richtung Vollständigkeit, Daten mit höherer Genauigkeit und Daten mit größerer zeitlicher Aktualität für alle Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmer, Infrastrukturbetreiber und Mobilitätsanbieter bereitstehen.

Es sollten feste Zielgrößen definiert werden, die pro Jahr an digitaler Abbildung erreicht werden sollen.

3.2 ERTÜCHTIGUNG DER BEREITS BESTEHENDEN LICHTSIGNALANLAGEN, WECHSELVERKEHRSZEICHEN, PARKLEITSYSTEME UND BAHNÜBERGÄNGE

Lichtsignalanlagen, Wechselverkehrszeichen, Parkleitsysteme und Bahnübergänge (technisch gesichert und ungesichert) sollen ertüchtigt werden, ihre dynamischen Daten digital zur Verkehrssteuerung bereitzustellen. Die Datenbereitstellung kann über Backends (etwa von Verkehrszentralen) und lokale Kommunikation (zum Beispiel direkte und netzwerkbasierte Datenübertragung) erfolgen. Die Ertüchtigung sollte in folgender Reihenfolge priorisiert werden: Zunächst Lichtsignalanlagen, dann Wechselverkehrszeichen, sodann Bahnübergänge.

Hier sind ebenfalls feste Zielgrößen zu definieren, die pro Jahr an digitaler Abbildung erreicht werden sollen. Diese Zielgrößen, wie auch die Zielgrößen für die Abbildung der Elemente der Verkehrsinfrastruktur (siehe Kapitel 5.1) sollten in einem Monitoring-Instrument allgemein verfügbar gemacht werden.[4]

4 Beispielsweise machen die Niederlande im Projekt Talking Traffic über die nationale Urban Data Access Plattform unter anderem bestimmte Lichtsignalanlagendaten für alle Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmer verfügbar. Siehe „Dutch public sector traffic and transport data", S. 8. URL: https://www.talking-traffic.com/images/Actueel/Dashboard.pdf, [Stand11.11.2020].

3.3 VERPFLICHTUNGEN EINFÜHREN, ARBEITSSTELLEN ENTSPRECHEND DEN GÜTEKRITERIEN DIGITAL ABZUBILDEN

Ziel ist, Arbeitsstellen so früh und jeweils aktuell und genau wie möglich digital abzubilden. Dafür sollten in den verschiedenen Prozessschritten Verpflichtungen an die jeweiligen Akteure geschaffen werden, diese Prozessschritte auch digital anzulegen. Dies beginnt schon bei der verkehrsrechtlichen Anordnung und dem behördlichen Genehmigungsprozess der entsprechenden Baulastträger, Baulastbetreiber und Straßenverkehrsbehörden, die zumindest auch in digitaler Form erfolgen sollten. So können die schon bei der verkehrsrechtlichen Anordnung bekannten genaueren verkehrlichen Auswirkungen zum Beispiel der geplanten baulichen Änderungen frühzeitig von anderen Verkehrsbeteiligten, etwa Navigationsdiensten oder Verkehrsleitzentralen, berücksichtigt werden.

Des Weiteren sollten bei der Vergabe Anforderungen an den Auftragnehmer definiert werden, kontinuierlich Daten über die Planung, Ausführung und sich in der Ausführung ergebende, unerwartete Änderungen in digitaler Form zur Verfügung zu stellen. Dies bezieht sich vor allem auf die Fristen und den tatsächlichen Baubeginn und die Fertigstellung einer Arbeitsstelle. Es ist hierzu näher zu klären, welche Daten im Besonderen nötig und sinnvoll wären und welche technischen Mittel eine aktuelle Datenbereitstellung auf einfache und anwendungsfreundliche Weise ermöglichen. Ziel ist es, eine frühzeitige Information über sich auf die Verkehrsinfrastruktur auswirkende Arbeitsstellen zu bekommen, die sodann laufend entsprechend der sich konkretisierenden Ausführungsplanung aktualisiert werden müssen. Dies ist vor allem bei komplexeren Baumaßnahmen, bei denen sich Verkehrsführungen je nach Bauphase ändern können, wichtig.

Weiterhin sollten schon im Vergabeanforderungskatalog die Gütekriterien für die Datenbereitstellung als notwen-diges Zuteilungskriterium zugrunde gelegt werden. Diese oben bereits skizzierten Gütekriterien beschreiben Qualitätskriterien, die genauer spezifiziert werden müssen. Mit einer solchen Verpflichtung kann dort begonnen werden, wo der Nutzen groß, die Maßnahme allgemein akzeptiert ist und bereits Best Practices existieren, etwa bei Wanderbaustellen, LSA oder Rettungsgassen.

3.4 SPEZIFIZIERUNG DER PROFILE VON STANDARDS FÜR DIE DATENBEREITSTELLUNG

Mit der Richtlinie 2010/40/EU und den diesbezüglichen delegierten Verordnungen der EU-Kommission wurden bereits Standards für Datenmodelle in allgemeiner Form vorgegeben. Hinsichtlich der Digitalisierung der Verkehrsinfrastruktur müssen auf dieser Basis nun spezifischere Profile dieser Standards entwickelt werden. Dies sollte gemeinsam von den Betreibern der Verkehrsinfrastruktur mit der Bundesanstalt für Straßenwesen als dem Betreiber des National Access Point (NAP) beim Mobilitäts Daten Marktplatz (MDM) vorangetrieben werden. Des Weiteren sollte stets eine europaweit harmonisierte Lösung auf Basis existierender europäischer Normen als Ziel verfolgt werden.

3.5 VERKEHRSDATEN VON VERKEHRSTEILNEHMERINNEN UND -TEILNEHMERN DATENSCHUTZKONFORM FÜR VERBESSERUNGEN NUTZEN

Die Sammlung und Bereitstellung von Daten von Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmern, die Rückschlüsse und Informationen zum Beispiel zur Infrastrukturauslastung, zu unfallbedingten Staus, zur Auslastung von Verkehrsmitteln usw. erlauben, sind ein wichtiger Bestandteil eines vernetzten digitalisierten Mobilitätssystems. Ihre rechtmäßige Verwendung setzt allerdings voraus, dass dabei grundlegende Datenschutzstandards erfüllt werden.

Zwecke

Diese Daten von Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmern dienen der Erzeugung eines gemeinsamen Verkehrslagebilds zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und zur Ermöglichung eines auch der Gesundheit und der Umwelt dienenden Verkehrsmanagements. Ein detailliertes Verkehrslagebild umfasst vor allem die Bewegungsdaten und die Gefahrenmeldungen von Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmern. Damit diese zur Unfallverhütung beitragen können, müssen diese permanent in Echtzeit verfügbar sein. Damit diese eine umwelt- und gesundheitsdienliche Verkehrslenkung ermöglichen können, müssen diese auch gefahrene Streckenteile umfassen.

Datenschutzrelevanz von V2X-Kommunikation

Etwa im Rahmen der V2X-Kommunikation ist es möglich, dass Fahrzeuge kontinuierlich ihre Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung und weitere für eine Abschätzung der Kollisionswahrscheinlichkeit relevante Daten senden. Werden diese Daten direkt als Kurzstreckenkommunikation (short range) ausgesendet, werden sie heute im Broadcast-Modus verteilt, damit V2X-Empfänger z.B. den Fahrweg vorausberechnen können. Daher ermöglichen sie es auch, den bisher gefahrenen Weg im Empfangsbereich etwa einer Infrastrukturkomponente zu rekonstruieren. Entsteht durch die Infrastrukturkomponenten ein flächendeckendes Empfangsnetz, wären ein umfassendes Tracking und eine Profilierung des Fahrverhaltens einzelner Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmer möglich, welches in der Folge einen Eingriff in das informationelle Selbstbestimmungsrecht darstellen würde. In abgemilderter Form gilt das auch für die Meldung von mit den Fahrzeugsensoren erkannten Gefahrenstellen, soweit diese Meldungen permanent versendet werden und Angaben zu Position und Zeit enthalten.

Daten von Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmern unterfallen deshalb grundsätzlich der EU-DSGVO, da sie gegebenenfalls unter Zuhilfenahme weiterer Mittel einer bestimmbaren Person zugeordnet werden können. Die bereits vorliegenden Konzepte, zum Beispiel zum C-ITS Datenschutz, sind daher konsequent anzuwenden. Es wird insgesamt wichtig sein, effizient, das heißt zweckgerichtet mit den Daten umzugehen.

Rechtsgrundlage

Die von Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmern bei einer direkten Kommunikation im Broadcast-Modus versendeten Daten sind bis zum Zeitpunkt ihrer Anonymisierung durch einen Empfänger vor einer weiteren Verarbeitung trotz der bisher vorgesehenen technischen Maßnahmen zur Minimierung der Personenbeziehbarkeit als personenbezogen zu betrachten.

Die Gewährleistung von Verkehrssicherheit und Verkehrsmanagement sind jedoch Aufgaben, die im öffentlichen Interesse liegen. Als Rechtsgrundlage für die Verarbeitung von Daten der Verkehrsteilnehmer kommen insoweit im Einklang mit Artikel 6 Absatz 2 und 3 EU-DSGVO nur Regelungen im nationalen Recht oder im EU-Recht infrage. Diese Regelungen müssen hinreichend konkret die Verarbeitungszwecke benennen und idealerweise auch regeln, welche Daten für welche Aufgaben durch welche Stellen verarbeitet werden dürfen. Soweit mehrere Stellen an der Verarbeitung beteiligt sind, sollten sie auch regeln, welche Stelle wofür datenschutzrechtlich verantwortlich ist. Werden die Verantwortlichkeiten für die Verarbeitung personenbezogener Daten in Rechtsvorschriften transparent geregelt, können separate Vereinbarungen nach Artikel 26 Abs. 1 Satz 2 DSGVO entfallen.

Werden diese Daten jedoch über verbindungsorientierte netzbasierte Kommunikation (gesichert) übertragen und die Nutzerin bzw. der Nutzer stimmt der Verarbeitung zu, ist die weitere Nutzung der Daten durch die Einwilligung zur zweckbestimmten Verwendung geregelt. So sind für die Verarbeitung anonymisierter Daten (zum Beispiel Crowdsourcing-Daten) keine weiteren datenschutzrechtlichen Vorschriften oder Vereinbarungen erforderlich.

Technologien

Ein wichtiger Aspekt bei der Verarbeitung, insbesondere bei der Übermittlung der Daten von Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmern ist der Aspekt des „Privacy and Security by Design“. Aufgrund des auch für andere Verwendungszwecke hohen Werts der erzeugten Daten (zum Beispiel Telematiktarife der Autoversicherer) und der gegebenenfalls hohen Eingriffstiefe in das informationelle Selbstbestimmungsrecht, aber auch des großen Schadens, der durch Falschinformationen herbeigeführt werden kann (Vortäuschung eines Staus, verfälschte Bewegungsdaten), sind Technologien erforderlich, die zum einen nachhaltig vor zweckfremder Verwendung der Daten schützen können und zum anderen ein resilientes Verkehrsmanagement ermöglichen. Wo immer möglich sollten eine Datenverarbeitung dezentral (etwa in Ad-hoc-Netzen) erfolgen, unterschiedliche Kommunikationskanäle redundant genutzt werden können sowie die Personenbeziehbarkeit minimiert werden (etwa durch verbindungslose Protokolle, häufige Wechsel identifizierender Parameter usw.). Die geschaffenen Kommunikationsinfrastrukturen sollten ihr Risiko, angreifbar zu sein, so weit wie möglich minimieren. Die Kommunikation der Daten zwischen den Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmern sollte in einem geschlossenen System erfolgen, das nur einen durch die Betroffenen kontrollierbaren Zugriff für Dritte ermöglicht.

Für eine Verkehrsflussanalyse und Verkehrslenkung sind nur anonyme Daten erforderlich, das heißt nur einzelne Streckenabschnitte oder kumulative Daten zu gefahrenen Strecken, die keinem bestimmten Verkehrsteilnehmer eindeutig zugeordnet werden können. Für die Kollisionsvermeidung sind nur Daten im Umfeld einer möglichen Kollision relevant, das heißt nur die Datensätze der jeweils „letzten Sekunden“. Gefahrenmeldungen können frühzeitig von ihrem Personenbezug getrennt werden. Für die möglichen Anwendungsfälle im Bereich der Verkehrssicherheit und des Verkehrsmanagements ist also in der Regel kein Personenbezug erforderlich. Es müssen deshalb alle Möglichkeiten genutzt werden, die Bewegungsdaten vor ihrer Verarbeitung zu anonymisieren. Wenn etwa eine Infrastrukturkomponente nur im Minutentakt lediglich kumulierte Werte an eine Verkehrsleitzentrale weiterleitet, werden diese nicht auf bestimmte Verkehrsteilnehmerinnen beziehungsweise -teilnehmer rückführbar sein.

3.6 FÖRDERMITTEL AN BEDINGUNGEN DER DIGITALISIERUNG KNÜPFEN

Ausschreibungen und Fördermittel, die zum Neu-, Aus- und Umbau der Verkehrsinfrastruktur bereitgestellt werden, sollen an die Bedingung geknüpft werden, dass die zu erbauende Verkehrsinfrastruktur mit Schnittstellen ausgestattet wird, die die Bereitstellung von verkehrsrelevanten Daten und damit die jeweilige Schaffung digitaler Abbilder verkehrsrelevanter Infrastrukturelemente ermöglicht; mit dem Ziel, diese Daten auf zentralen Plattformen, wie zum Beispiel dem Nationalen Zugangspunkt, zur Verfügung zu stellen.

3.7 KOORDINIERUNG DER FÖDERAL GEGLIEDERTEN BEHÖRDEN

Eine besondere Herausforderung in Deutschland stellen die föderal gegliederten Zuständigkeiten der politischen Instanzen und Behörden sowie die entsprechend unterschiedlichen Gesetze, Verordnungen sowie Ausführungsanordnungen auf Bundes-, Länder- und Kommunalebene dar. Nicht zuletzt gibt es viele unterschiedliche technische Möglichkeiten, Instrumente und Systeme, die nicht per se interoperabel sind, dies aber deutschlandweit sein müssen. Für eine zielgerichtete Digitalisierung der Verkehrsinfrastruktur braucht es deshalb eine stärkere Koordinierung, die sicherstellt, dass diese in allen Teilen Deutschlands gelingt und keine Brüche an Stellen unterschiedlicher Zuständigkeiten entstehen.

Personal- und Ressourcenengpässen bei den zuständigen Behörden bei Bund, Ländern und Kommunen sowie organisatorisch-prozessuale Hürden der Datenverfügbarkeit (zum Beispiel verteilte Systeme, unterschiedliche Formate usw.) sollte mithilfe regionaler und überregionaler koordinierender Unterstützungsinstanzen (zum Beispiel auch interkommunale Kooperationen, gegebenenfalls mit Länderbeteiligung) und mithilfe von Förderprogrammen entgegengewirkt werden. Solche Hilfestellen könnten Best Practices identifizieren (Technologie, Prozesse, Qualifikationen usw.), an denen sich Kommunen orientieren können. Wichtig ist auch eine Umsetzungsunterstützung für Kommunen im laufenden Prozess. Koordinierende Unterstützungsinstanzen bilden auch die Schnittstelle zu den laufenden Vorhaben zur Digitalisierung der Verkehrsinfrastruktur in Europa.

4 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

NR.	BESCHREIBUNG	VERANTWORTLICHE
1	Die für die Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmer relevanten statischen und dynamischen Daten der bestehenden Verkehrsinfrastruktur müssen in standardisierten Formaten dem Nationalen Zugangspunkt (MDM oder DRM) für Mobilitätsdaten zur Verfügung gestellt werden.	Aufgaben- bzw. Baulastträger für die Verkehrsinfrastruktur (Bund, Länder, Kommunen)
2	Es sollten Verbesserungsbedarfe des Nationalen Zugangspunktes für Mobilitätsdaten aus Sicht der Nutzerinnen und Nutzer sowie der Lieferanten der bereitgestellten Verkehrsdaten analysiert werden, etwa im Kontext des Projekts Datenraum Mobilität. Aus der Analyse abgeleitete Maßnahmen, zum Beispiel auch im Hinblick auf die Kritikalität der digitalisierten Infrastruktur, sind umzusetzen.	BMVI, BASt
3	Lichtsignalanlagen, Wechselverkehrszeichen, Parkleitsysteme und Bahnübergänge müssen befähigt werden, ihre dynamischen Zustände in standardisierten Formaten je nach Anwendungsfall durch direkte und/oder netzbasierte digitale Datenübertragung zur Verfügung zu stellen.	Aufgaben- bzw. Baulastträger für die Verkehrsinfrastruktur (Bund, Länder, Kommunen)
4	Die Digitalisierung der bestehenden Verkehrsinfrastruktur (siehe Handlungsempfehlungen 1 und 3) ist durch geeignete Förderinstrumente zu unterstützen.	Bund, Länder
5	Für die Bereitstellung statischer und dynamischer Daten der Verkehrsinfrastruktur müssen die existierenden Standards auf Basis der Richtlinie 2010/40/EU mit Profilen spezifiziert werden. Hierzu ist eine europäische Abstimmung anzustreben.	BMVI
6	Baulastträger müssen bei den die Verkehrsinfrastruktur betreffenden baulichen Ausschreibungen sicherstellen, dass digitale Abbilder der verkehrsrelevanten Elemente entsprechend den definierten Gütekriterien dem Nationalen Zugangspunkt für Mobilitätsdaten zur Verfügung gestellt werden. Dazu sollte ggf. ein gesetzlicher Rahmen entwickelt oder entsprechend verändert werden. Förderrichtlinien sollten mit einer entsprechenden Verpflichtung versehen werden.	Bund, Länder, Kommunen Bund, Länder Bund, Länder
7	Die notwendigen statischen und dynamischen Daten von Bauarbeiten an der Infrastruktur (sog. Arbeitsstellen) sind entsprechend Kap. 6.2 (s. S. 24) digital bereitzustellen.	Bund, Länder, Kommunen

NR.	BESCHREIBUNG	VERANTWORTLICHE
8	Soweit für Zwecke des Verkehrsmanagements und der Verkehrssicherheit die Verarbeitung personenbezogener Daten erforderlich ist, sollte eine den Anforderungen des Artikel 6 Absätze 2 und 3 DSGVO genügende gesetzliche Grundlage, harmonisiert auf EU-Ebene, dafür geschaffen werden, dass Verkehrsinfrastrukturbetreiber die von Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmern elektronisch per Funkübertragung verfügbar gemachten personenbezogenen Daten für Zwecke des Verkehrsmanagements und der Verkehrssicherheit verarbeiten dürfen.	BMVI
9	Soweit Kommunikations- und Verarbeitungskomponenten in Verkehrsmitteln und Verkehrsinfrastruktur verbaut werden sollen, soll durch technische Vorschriften gewährleistet werden, dass diese die Cybersicherheit der Verkehrsinfrastruktur nicht gefährden können und, soweit diese personenbezogene Daten verarbeiten werden, eine datenschutzgerechte Verarbeitung der Daten der Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmer möglich ist.	Bund
10	Um die Cybersicherheit der Verkehrsinfrastruktur nicht zu gefährden, muss die Umsetzung der fahrzeugtechnischen Vorschriften überwacht und durch eine ausreichende personelle Ausstattung der zuständigen Behörden gewährleistet werden. Die gesetzlichen Zuständigkeiten sind den Anforderungen der Digitalisierung anzupassen. Die Kooperation des KBA mit dem BSI sollte verstetigt und um eine regelmäßige Beratung durch den BfDI ergänzt werden.	Bund, KBA, BSI, BfDI
11	Es sollten Projekte gefördert werden, bei denen Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmer für das Verkehrsmanagement und die Verkehrssicherheit erforderliche Daten elektronisch über Funk bereitstellen können, ohne dabei dem Risiko der Nachverfolgung gefahrener Strecken oder der Profilierung des Fahrverhaltens durch Dritte ausgesetzt zu sein.	Bund, Länder
12	Technische Leitfäden und Richtlinien zur digitalen Abbildung sollen ausgearbeitet und für Verkehrsinfrastrukturbetreiber verfügbar gemacht werden. Aus diesen Leitfäden sollte hervorgehen, wie Verkehrsinfrastruktur digitalisiert werden kann. Best Practices zur Nutzung von Daten der Verkehrsinfrastruktur sollten erarbeitet werden.	

NR.	BESCHREIBUNG	VERANTWORTLICHE
13	Es sollte ein koordiniertes Vorgehen der zuständigen Behörden auf Bundes-, Länder- und Kommunalebene geben. Hier sollten auch Zielgrößen für die Digitalisierung der einzelnen Elemente der Verkehrsinfrastruktur und Nutzung der Daten definiert werden, zum Beispiel in einer Neuauflage des IVS-Aktionsplans Straße. Zur besseren Harmonisierung in diesem Bereich ist auch eine EU-weite Abstimmung anzustreben.	BMVI, Bund, Länder, Kommunen und Aufgabenträger
14	Im Rahmen einer wissenschaftlichen Studie sollte das Problem des Haftungsregimes für die digitale Abbildung der Verkehrsinfrastruktur unter besonderer Berücksichtigung von automatischen Fahrzeugsteuerungssystemen und neuen Anwendungsfeldern untersucht werden.	BMVI, BMJV

5 ANHANG: BEISPIELHAFTE DARSTELLUNG AUSGEWÄHLTER INFRASTRUKTUREN

Im Folgenden wird anhand der ausgewählten Infrastrukturelemente Straße und Baustelle beispielhaft dargestellt, welche Möglichkeiten in der digitalen Abbildung und Datenbereitstellung bestehen.

5.1 DIGITALES ABBILD DES STRASSEN- UND WEGENETZES

Das Straßen- und Wegenetz ist ein wichtiges Element der Verkehrsinfrastruktur. Die zentrale (Grund-)Komponente digitaler Abbilder der Netzelemente ist ein zusammenhängender Netzgraph, bestehend aus Knoten und Kanten. Zusätzlich werden die einzelnen Objekte des Netzgraphs (Knoten, Kanten) mithilfe von Attributen genauer beschrieben. So beschreibt beispielsweise das Attribut Kantentyp, ob es sich bei der betreffenden Kante um einen Fußweg, Radweg oder die Fahrbahn zum Beispiel einer Erschließungsstraße oder einer Autobahn handelt.

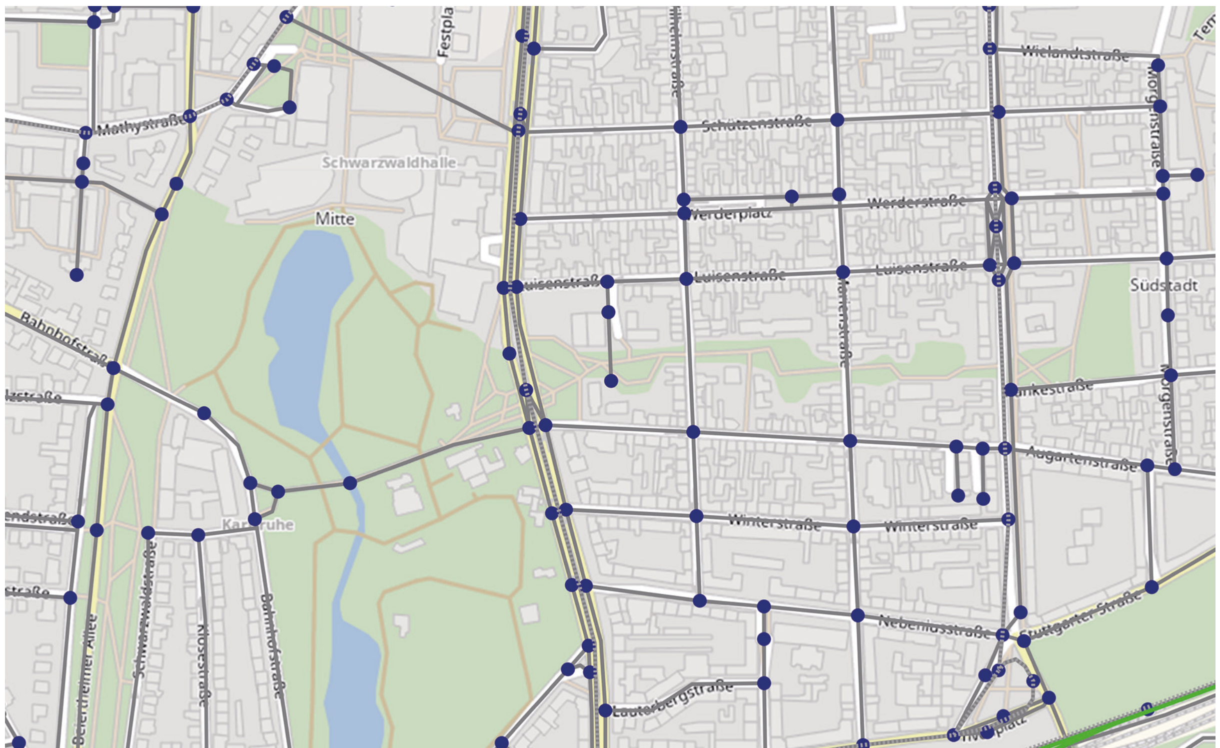


Abbildung 1: Routingfähiges Kanten- und Knotenmodell zur Abbildung aller Wege und deren Verbindungen; hier ein Ausschnitt aus einem Modell für Karlsruhe
(Quelle: PTV AG, PTV Vissim)

Mithilfe von Attributen wird auch die Geometrie der Kanten wie etwa die Anzahl der Fahrstreifen, deren Kurvenradien und Betrachtung erlaubter Geschwindigkeiten, Fahrstreifenbreite und deren Zustand, zum Beispiel hinsichtlich der Griffigkeit, beschrieben. Die Attribute enthalten alle statischen oder dynamischen Zustände jedes einzelnen Objekts (zum Beispiel temporäre Reduzierung der Spurenzahl). Digitale Abbilder von Verkehrszeichen und Lichtsignalanlagen müssen mit dem Netzgraphen verbunden werden, um Informationen zur Verkehrssteuerung für Anwendungen zum Beispiel im Bereich des Verkehrsmanagements nutzen zu können.

Zur sehr genauen digitalen Abbildung eines Straßen- und Wegenetzes werden insbesondere für komplexe Kreuzungen beziehungsweise bei häufigen Attributsänderungen sehr viele Knoten und Kanten benötigt. Daher wird das Konzept der linearen Referenzierung zur Erzeugung einer digitalen Abbildung angewandt. Diese Methode wird zur Speicherung von geographischen Positionen anhand relativer Positionen entlang einer Kante genutzt. Damit können Attribute entlang einer Kante durch Angabe von relativen Positionen ihren Inhalt ändern. Das folgende Bild zeigt Attribute, die mithilfe einer linearen Referenzierung entlang einer Kante ihren Wert ändern. Beispiele von Attributen sind etwa Oberflächenbeschaffenheit, Schlaglöcher, Anzahl der Fahrbahnstreifen, Fahrstreifenbreite, Haltelinien, angrenzender Radweg, Fußweg, abgesenkte Bordsteine oder temporär in der Nutzung eingeschränkte Straßen etwa aufgrund von Veranstaltungen.

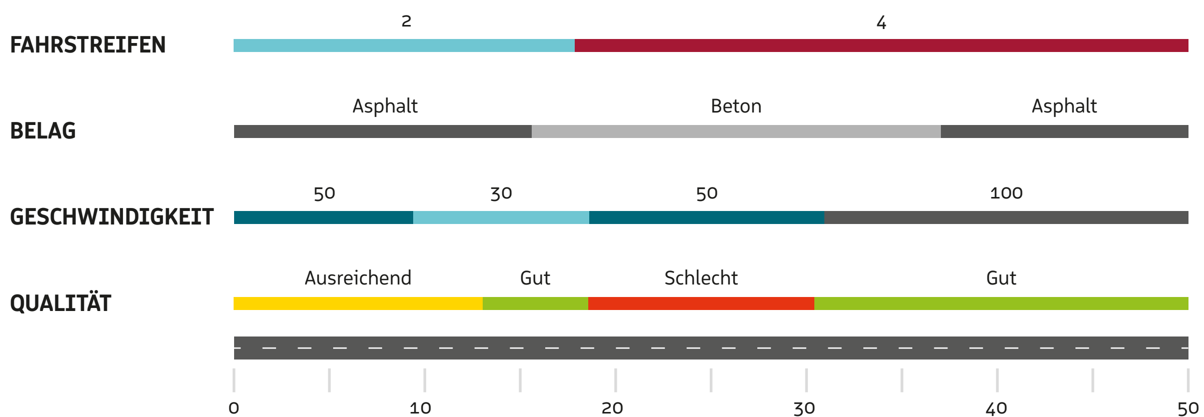


Abbildung 2: Lineare Referenzierung entlang einer Straße
(Quelle: eigene Darstellung nach Vorlage von Environmental Systems Research Institute (ESRI),
URL: https://desktop.arcgis.com/de/arcmap/10.3/guide-books/linear-referencing/linear-referencing-scenarios.htm [Stand: 19.11.2020])

Aus dem digitalen Abbild eines komplexen Knotens mit Straßen, Rad- und Fußwegen sowie deren Spuren inklusive der Spurbreiten lässt sich eine softwarebasierte Verkehrssimulation erstellen.



Abbildung 3: Bildausschnitt aus einer softwarebasierten Verkehrssimulation

(Quelle: PTV AG, PTV Vissim, vollständige Animation abrufbar unter URL: https://www.youtube.com/watch?v=18q4is-xyI8
[Stand: 19.11.2020])

5.2 DIGITALES ABBILD VON ARBEITSSTELLEN AN STRASSEN

Statt „Bau-“ wird das Wort „Arbeitsstelle“ verwendet, da es sich nicht immer um den Bau von etwas, sondern zum Beispiel auch um Wartung und Pflege handeln kann. Ein digitales Abbild einer Arbeitsstelle auf Straßen sollte folgende Informationselemente enthalten:

- Art der Maßnahme (z. B. Neubau Brücke, Erneuerung Fahrbahndecke, Grünschnitt)
- Status der Maßnahme (z. B. in Planung, angeordnet, in Durchführung)
- Räumliche Ausdehnung des betroffenen Straßenabschnitts
- Zeitliche Gültigkeit: Beginn (Datum, Uhrzeit), Ende (Datum, Uhrzeit)

kann aber auch komplexer sein (z. B. im Zeitraum August–September 2020 jeweils Freitag 23:00 Uhr bis Montag 6:00 Uhr)

- Ggf. Umleitungsrouten oder Sperrungen (komplette Richtungsfahrbahn, Anschlussstellen, Verbindungsfahrbahnen in Knotenpunkten)
- Verkehrliche Auswirkungen der Arbeitsstelle, etwa: betroffene Fahrtrichtung, Geschwindigkeitsbeschrän-kungen (fahrbahn- und abschnittsgenau), Wegfall von Fahrstreifen, Verschwenkung von Fahrstreifen, Fahrbahnquerschnitt, Restkapazität, max. Durchfahrtshöhe und -breite, Gewichtsbeschränkungen, Gefahrgutklassenbeschränkungen

Eine Unterscheidung zwischen statischen und dynamischen Daten bei Arbeitsstellen ist nicht sinnvoll, da die Daten zu Arbeitsstellen immer dynamisch sind, auch wenn Autobahnbaustellen oder Streckensperrungen mehrere Jahre andauern können. Zu unterscheiden sind jedoch Tagesbaustellen, sogenannte Arbeitsstellen kurzer Dauer, und Langzeitbaustellen, sogenannte Arbeitsstellen längerer Dauer (deren Dauer länger als ein Tag ist). Während bei den Langzeitbaustellen eine Aktualisierung der Daten nur niederfrequent, nämlich immer dann, wenn eine verkehrsrelevante Änderung eingetreten ist, erfolgen muss, ist bei Tagesbaustellen eine höhere Aktualisierungsfrequenz notwendig. Grund ist die Tatsache, dass diese nicht zwingend stationär sind und sich somit der Ort der Baustelle über die Zeit ändert („Wanderbaustellen“), wie zum Beispiel beim Grünschnitt.

6 GLOSSAR UND ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Glossar

Backend	Teil eines IT-Systems, der sich mit der Datenverarbeitung im Hintergrund beschäftigt.
Bike+Ride	Verknüpfungsprinzip der Verkehrsplanung: Anfahrt zu einem Verknüpfungspunkt (z. B. einem Bahnhof) mit dem Fahrrad, wobei in der Nähe der Haltestelle Fahrradparkplätze zur Verfügung gestellt werden.
Bluetooth Low Energy	Funktechnik, mit der sich Geräte in einer Umgebung von etwa 10 m vernetzen lassen.
Datenraum Mobilität	Vom BMVI gefördertes Projekt, das die gemeinsame Schaffung eines umfassenden Datenraumes Mobilität durch private und öffentliche Mobilitätsanbieter bis Ende 2021 zum Ziel hat.
Digitaler Zwilling / Digital Twin	Digitale Repräsentanz eines materiellen oder immateriellen Objekts oder Prozesses aus der realen Welt in der digitalen Welt.
Exposure Notification Service	Dezentrale Programmierschnittstelle für Android- sowie iOS-Smartphones zur digitalen Kontaktnachverfolgung im Zuge der COVID-19-Pandemie auf Basis der Bluetooth-Low-Energy-Technologie.
INSPIRE-Richtlinie	Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE) – Definiert den rechtlichen Rahmen für den Aufbau der europäischen Geodateninfrastruktur.
Intermodalität	Intermodalität beschreibt ein Verkehrssystem, das Nutzerinnen und Nutzern die Option anbietet, verschiedene Verkehrsmittel zu verwenden und innerhalb einer Route zwischen diesen zu wechseln.
Interoperabilität	Fähigkeit unterschiedlicher Systeme, Programme und Techniken, möglichst nahtlos zusammenzuarbeiten.
IVS-Aktionsplan Straße	Nationaler Aktionsplan zur koordinierten Weiterentwicklung bestehender und beschleunigte Einführung neuer Intelligenter Verkehrssysteme in Deutschland bis 2020.

Mobilitätsdienste / Mobilitätsdienstleistungen	Werden im Bericht synonym verwendet. Umfassen zum einen Verkehrsangebote im öffentlichen Raum wie ÖPNV, Mitfahrsysteme, Fahrzeugleih- oder Mietsysteme wie Taxi, Carsharing, Bikesharing und E-Scooter sowie zum anderen erweiterte Dienste, die begleitend dazu angeboten und genutzt werden können (z. B. Ladesäuleninformationen, Umbuchungsoptionen).
Park+Ride	Verknüpfungsprinzip der Verkehrsplanung: Anfahrt zu einem Verknüpfungspunkt (z. B. einem Bahnhof) mit dem Pkw oder Motorrad, wobei in der Nähe der Haltestelle entsprechende Parkplätze zur Verfügung gestellt werden.
Plattform / Intermodale Mobilitätsplattform	Intermediäre, die in einem zweiseitigen Markt agieren, um Nutzerinnen und Nutzer mit Anbietern zusammenzubringen. Eine intermodale Mobilitätsplattform bringt Nutzende und Anbietende von unterschiedlichsten Verkehrsmitteln zusammen und macht so intermodales Reisen sehr viel einfacher.
Privacy and Security by Design	Datenschutz und Sicherheit werden bei der Erarbeitung bereits technisch integriert.
PSI-Richtlinie	Richtlinie 2003/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. November 2003 über die Weiterverwendung von Informationen des öffentlichen Sektors.
RidePooling	Beim RidePooling bildet eine App über einen Algorithmus automatisch Fahrgemeinschaften zwischen Fahrgästen, die das gleiche oder ein ähnliches Ziel haben.
RidePooling+ÖPNV	Verknüpfungsprinzip der Verkehrsplanung: Anfahrt zu einem Verknüpfungspunkt des ÖPNV mittels RidePooling.
V2X	Technologie, die die Kommunikation von Fahrzeugen mit allen anderen vernetzten Teilen des Verkehrssystems erlaubt. Es sind mehrere Varianten möglich, etwa Kommunikation von Fahrzeug-zu-Fahrzeug (V2V) oder Fahrzeug-zu-Infrastruktur (V2I).

Abkürzungsverzeichnis

BASt	Bundesanstalt für Straßenwesen
BfDI	Bundesbeauftragter für den Datenschutz und die Informationsfreiheit
BMJV	Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
C-ITS	Cooperative Intelligent Transport Systems
DRM	Datenraum Mobilität
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung der Europäischen Union
IVS	Intelligente Verkehrssysteme im Straßenverkehr
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
LSA	Lichtsignalanlagen
MDM	Mobilitäts Daten Marktplatz
NAP	National Access Point
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
StVO	Straßenverkehrsordnung



IMPRESSUM

Verfasser
Nationale Plattform Zukunft der Mobilität
Arbeitsgruppe 3 „Digitalisierung für den Mobilitätssektor“,

Berlin, Dezember 2020

Herausgeber
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Redaktionelle Unterstützung
acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e. V.
ifok GmbH

Satz und Gestaltung
ifok GmbH

Lektorat
Nikola Klein e-squid text konzept lektorat

Die Nationale Plattform Zukunft der Mobilität (NPM) ist per Kabinettsbeschluss von der Bundesregierung eingesetzt und wird vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur federführend koordiniert.

Sie arbeitet unabhängig, überparteilich und neutral. Alle Berichte spiegeln ausschließlich die Meinungen der in der NPM beteiligten Expertinnen und Experten wider.





NPM

Nationale Plattform
Zukunft der Mobilität

